

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАЩИТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РЯДА ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ ПРИ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ В КИСЛЫХ СРЕДАХ

Меньшиков И.А., Лукьянова Н.В., Шеин А.Б.

Пермский государственный национальный

исследовательский университет

614990, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15

Применение ингибиторов коррозии для защиты промышленного оборудования от воздействия агрессивной среды является одним из самых распространенных методов. Одним из факторов, влияющих на кинетику протекания коррозионного процесса, является температура. При широком разнообразии ингибиторов кислотной коррозии далеко не все из них способны сохранять высокое защитное действие в условиях повышенных температур, что в свою очередь существенно ограничивает их применение. Так, например, при кислотной обработке нефтяных скважин применение ингибитора, который с легкостью тормозит коррозионный процесс при транспортировке кислоты, в условиях скважинных температур, которые могут достигать свыше 100°C, не сможет обеспечить должной защиты металлического оборудования, что приведет к существенным коррозионным, а затем и экономическим издержкам.

В работе представлены результаты исследования ряда композиций ингибиторов коррозии СолИнг (ИК-1, ИК-2, ИК-3, ИК-4(А), ИК-4(Б)) в условиях температур от 20 до 60 °C в 1М растворах HCl и H₂SO₄ методом поляризационных кривых. Электрод для измерений был изготовлен из прута стали Ст3, площадь активной поверхности составляла 0,78 см². Поляризационные кривые получали при помощи потенциостата/гальваностата фирмы Solartron в квазистационарном режиме при скорости развертки потенциала 10 мВ/мин из катодной области в анодную. Исследуемые композиции представляли собой смеси непердельных одноатомных спиртов с азотсодержащими соединениями различной структуры в системе органических растворителей. Концентрация ингибиторов коррозии составляла 0,1 г/л. Защитное действие исследуемых композиций оценивалось по снижению тока коррозии i_{cor} , который в свою очередь рассчитывался из полученных поляризационных кривых экстраполяцией тафелевых участков на потенциал коррозии. Расчёт защитного действия ($Z_{эл/х}$, %) производили по формуле:

$$Z_{эл/х} = \frac{i_{cor}^0 - i_{cor}}{i_{cor}^0} \times 100,$$

где i_{cor}^0 и i_{cor} – ток коррозии (А/м²) в фоновом растворе и в присутствии ингибитора соответственно.

Установлено, что при повышении температуры в фоновых растворах ток коррозии увеличивается в 1,5 – 3 раза на каждые 10 °С, наиболее высокие значения тока коррозии получены в фоновом растворе 1М H₂SO₄. Все исследуемые композиции обладают высоким защитным действием в 1М растворах соляной и серной кислот при температурах 20, 30, 40, 50 и 60 °С. Наиболее эффективными из исследуемых композиций являются СолИнг ИК-4(А) и ИК-4(Б), защитный эффект для которых в исследуемом интервале температур составляет 77 – 86% для соляной кислоты и 80 – 98% для серной кислоты. Анализ рассчитанных наклонов катодного и анодного участков поляризационных кривых показал, что исследуемые ингибиторы коррозии относятся к ингибиторам смешанного типа с преимущественным торможением катодного процесса, что наиболее явно выражено при коррозии в 1М HCl.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ НА СТАЛЯХ-ИНТЕРКОННЕКТОРАХ ДЛЯ ТОТЭ

*Солодянкин А.А.^(1,2), Ананьев М.В.^(1,2), Еремин В.А.^(1,2), Фарленков А.С.^(1,2),
Ходимчук А.В.^(1,2), Яскевич В.В.⁽³⁾, Черник А.А.⁽³⁾*

⁽¹⁾ Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН
620137, г. Екатеринбург, ул. Академическая, д. 20

⁽²⁾ Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

⁽³⁾ Белорусский государственный технологический университет
220006, г. Минск, ул. Свердлова, д. 13а

Высокохромистые жаропрочные стали используются для изготовления интерконнекторов твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ), разделяющих анодное и катодное пространство. В окислительных атмосферах при высоких температурах на поверхности интерконнектора образуется окалина. Из окалины испаряются оксиды и гидроксиды хрома, которые взаимодействуют с функциональными материалами ТОТЭ. За счет этого процесса, например, при длительной эксплуатации ТОТЭ происходит отравление катодных материалов хромом. Процессы взаимодействия функциональных материалов ТОТЭ с хромом приводят к снижению электрохимической активности катодов и деградации ТОТЭ в целом.

Увеличить срок службы ТОТЭ можно путем нанесения на поверхность стали-интерконнектора электропроводящего защитного покрытия. Компоненты покрытия связывают хром в менее летучие соеди-